

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 7 : B01F 9/10, A01C 1/06, A23B 9/14, B01J 8/24</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/16887</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. März 2000 (30.03.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03095</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 22. September 1999 (22.09.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: PCT/DE98/02843 24. September 1998 (24.09.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): GLATT SYSTEMTECHNIK DRESDEN GMBH [DE/DE]; Grunaer Weg 26, D-01277 Dresden (DE). KWS SAAT AG [DE/DE]; Grimsehlstrasse 31, D-37574 Einbeck (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRETSCHNEIDER, Frank [DE/DE]; An den Folgen 15, D-01465 Liegau-Augustusbad (DE). PETER, Bruno [DE/DE]; Bachstrasse 16, D-37574 Einbeck (DE). BRÜCKNER, Jürgen [DE/DE]; Brentanosstrasse 12, D-01157 Dresden (DE).</p> <p>(74) Anwalt: PÄTZELT, Peter; Patentanwälte Pätzelt-Selmann-Hofmann, Ammonstrasse 72, D-01067 Dresden (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, CZ, JP, PL, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(54) Title: DEVICE FOR DRYING POURABLE PRODUCTS AND METHOD FOR USING SAME</p> <p>(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR TROCKNUNG SCHÜTTFÄHIGER PRODUKTE UND VERFAHREN ZUR ANWENDUNG</p> <p>(57) Abstract</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>The invention relates to a device for drying pourable products, comprising a rotor chamber (1) in which a rotor (2) having a vertical rotor axis (3) is positioned. The rotor (2) has a horizontal central surface and at least along its radially outer third has a conical envelope (22) which is inclined in relation to the axis of rotation (3) at an angle of between 20° and 70° in such a way that the face of the conical envelope (22) having the greater diameter is situated at the top. The envelope (22) has at least partly flat gas passages in the shape of holes or screens. The method provided for in the invention uses the above device for drying pourable products. To this end dry gas is supplied to the surface of the products to be dried during the radial, peripheral circulation of same, without said products being whirled up and subjected to inadmissible pressure, shock and/or friction.</p> </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> </div> </div>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Trocknung schüttfähiger Produkte mit einer Rotorkammer (1), in der ein Rotor (2) mit vertikaler Rotorachse (3) angeordnet ist, wobei der Rotor (2) eine zentrische horizontale Fläche und mindestens in seinem radial äusseren Drittel einen Kegelmantel (22) aufweist, der zur Rotationsachse (3) um 20° bis 70° geneigt ist, derart dass sich die Stirnfläche des Kegelmantels (22) mit dem grösseren Durchmesser oben befindet, und der Kegelmantel (22) mindestens teilweise flächige Gasdurchlässe in Form von Lochungen oder Sieben aufweist. Das erfindungsgemässe Verfahren wendet die Einrichtung zur Trocknung schüttfähiger Produkte an. Dabei wird das Trockengas den zu trocknenden Produkten während deren radial-peripheren Umwälzung flächig zugeführt, ohne dass diese dabei aufgewirbelt werden und unzulässigen Druck-, Stoss- und/oder Reibbelastungen ausgesetzt werden.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Einrichtung zur Trocknung schüttfähiger Produkte und
Verfahren zur Anwendung

5 Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Trocknung
schüttfähiger Produkte innerhalb einer Rotorkammer, in der
die schüttfähigen Produkte von einem Rotor mit vertikaler
Rotorachse in eine radial-periphere Umwälzung versetzt
10 werden.

Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zur
Anwendung der Einrichtung.

Zur besseren Verständlichkeit werden nachfolgend die in
der vorliegenden Erfindung verwendeten Begriffe genauer
15 definiert.

Ein Produkt kann grundsätzlich beliebiger Art sein, soweit
es möglich ist, dieses Produkt in eine radial-periphere
Umwälzung zu versetzen. Deshalb wird das Produkt auch
konkreter als schüttfähiges Produkt bezeichnet. In der
20 Praxis handelt es sich regelmäßig um materialspezifisch
homogene Produktteilchen oder um Kerne, auf die in vorher-
gegangenen Verfahrensstufen eine beliebige feuchte Hüll-
schicht aufgebracht wurde. Auch kann die Aufbringung einer
feuchten Hüllschicht parallel zur Trocknung erfolgen,
25 derart dass die Hüllschicht während und nach dem Aufbrin-
gen sofort getrocknet wird.

- Schüttfähige Produkte können dabei alle festen Partikel, Teile oder Elemente sein, die von einem Rotor in eine radial-periphere Umwälzung versetzt werden können, z. B. Granulate, Pellets, Körner, Tabletten, Pillen u.ä. Alle
- 5 derartigen Produkte können homogen sein, ein Agglomerat oder ein bereits vorher mit einer oder mehreren Schichten versehener Kern sein.

Eine Hüllschicht kann aus einem Stoff bestehen oder aus einem Gemisch mehrerer Stoffe aufgebaut werden.

10 Stand der Technik

- Nach dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren und Einrichtungen zur Trocknung von Granulaten oder schüttfähigen Produkten bekannt.
- 15 Bei den Verfahren der Wirbelbett-Trocknung wird das Produkt von unten mit einem Trockengas beaufschlagt, derart dass das Produkt aufgewirbelt wird, wobei die Trockenluft die Feuchtigkeit von den Produkten abführt.

- Die JP 07047261 A gibt eine Einrichtung zur Behandlung von
- 20 Teilchen nach der Wirbelbett-Trocknung an, bei der das Trockengas durch eine rotierende horizontale gasdurchlässige Scheibe geleitet wird, wobei der Gasdurchlass im äußeren Bereich größer ist als in Achsnähe. Die Teilchen, die sich oberhalb der Scheibe befinden, werden durch die
- 25 Rotation der Scheibe radial nach außen bewegt und durch das Trockengas aufgewirbelt.

- Zum Umwälzen von Produkten in einer Rotorkammer ist z. B. die DE 4411058 C2 bekannt. Diese gibt eine Vorrichtung zum Beschichten von körnigem Gut, insbesondere zum Beschichten
- 30 von Saatgut mit Chemikalien wie Beizmittel, an.

Die Vorrichtung weist eine konisch nach oben erweiterte Seitenwand eines hochtourig drehenden Mischzylinders auf, der um eine senkrechte Achse drehbar ist. Die flüssigen Chemikalien werden über eine Sprühvorrichtung auf das im
5 Mischzylinder befindliche körnige Gut aufgesprüht. Zur besseren Durchmischung des körnigen Gutes in der Mischkammer sind an einem Austragring oberhalb des Mischzylinders gebogene Ableitflügel angeordnet, die das Gut umlenken und in den konischen Mischzylinder nach unten
10 zurück leiten. Dabei sind die Ableitflügel derart ausgebildet, dass das körnige Gut vom äußeren oberen Rand des Mischzylinders in das Zentrum umgelenkt werden.

Die Lösungen nach dem Stand der Technik beinhalten alle die Gefahr, dass empfindliche Produkte, bzw. die Kerne mit
15 einer empfindlichen Hüllschicht, welche mindestens zeitweise eine feuchte und damit weiche Oberfläche aufweist, derart durch Druck- und Reibungskräfte belastet werden, dass die Produkte oder die Hüllschichten, in unzulässiger Weise beschädigt werden.

20 Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt damit als Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Trocknung schüttfähiger Produkte anzugeben, mit der die Produkte schonend und wirksam getrocknet werden können. Insbesondere sollen schüttfähiger Produkte
25 mit einer weichen und empfindlichen Oberflächenschicht getrocknet werden können. Des Weiteren besteht die Aufgabe darin, ein Verfahren zur Anwendung der Einrichtung anzugeben.

Die Erfindung löst die Aufgabe für die Einrichtung durch
30 die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 5 gekennzeichnet und werden nachstehend zusammen mit der Beschrei-

bung der bevorzugten Ausführung der Erfindung, einschließlich der Zeichnung, näher dargestellt. Die Aufgabe für das Verfahren wird nach Anspruch 6 gelöst.

5 Das Wesen der Erfindung besteht darin, dass das zu trocknende Produkt in sehr schonender Weise in eine radial-periphere Umwälzung versetzt wird und gleichzeitig ein Trockengas durch flächige Gasdurchlässe im Kegelmantel des Rotors durch das umwälzende Produkt geleitet wird.

10 Die Bewegungsrichtung des Produktes wird durch den Rotor dabei derart beeinflusst, dass die einzelnen Teichen des Produktes radial nach außen und oben bewegt werden und nachfolgend im wesentlichen durch die Schwerkraft auf den Rotor zurückfallen.

15 Nach Anspruch 2 wird dieser Prozess dadurch verbessert, dass das Produkt mittels Leitschaufeln, auf denen das Produkt abrollt, in eine zentrische Richtung umgelenkt wird. In einer weiteren Ausgestaltung nach Anspruch 3 können die Leitschaufeln auch einen Verstellmechanismus aufweisen, mit dem die Geometrie der Leitschaufeln ver-
20 stellt werden kann. Damit kann die Einrichtung in universeller Art an die optimalen Umwälzcharakteristika von verschiedenen Produkten mit unterschiedlicher Konfiguration und Masse angepasst werden. Derartige Einrichtungen können auch genutzt werden, um sich verändernde Masse-
25 verhältnisse während der Trocknung auszugleichen.

Das Produkt wird sehr wirksam, praktisch an jedem Ort, vom Trockengas umströmt und keinen nachteiligen Druckbelastungen ausgesetzt. Die Art und die Strömungsgeschwindigkeit des Trockengases sowie dessen Temperatur wird maßgeblich
30 von den spezifischen Bedingungen des jeweiligen Produktes beeinflusst.

Grundsätzlich ist die erfindungsgemäße Einrichtung als

Chargenanlage konzipiert, da die Trocknung eine gewisse Zeit erfordert. Es ist aber auch möglich, die Einrichtung als Intervall-Durchlaufanlage zu betreiben. D.h. das zu trocknenden Produkt wird der Rotorkammer in Intervallen
5 durch eine Einlassöffnung zugeführt und nach entsprechender Prozessdauer aus einer Auslassöffnung wieder ausgeschleust.

Dabei hat sich zur Ausschleusung eine Lösung bewährt, bei der in der Wand der Rotorkammer oberhalb des Ringspaltes
10 zwischen dem Rotor und der Rotorkammer mindestens eine Klappe vorhanden ist, die geeignet ist, dass die Produkte, bei geöffneter Stellung der Klappe und bei drehendem Rotor, durch die Zentrifugalkräfte aus der Rotorkammer hinausbewegt werden.

15 Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung können sehr effektiv und in einfacher schonender Weise empfindliche Produkte getrocknet werden. Die Produkte, insbesondere empfindliche weiche pastöse Hüllschichten auf Kernen, werden bei der Trocknung nicht wesentlich deformiert und sind in ihrer
20 äußeren Konfiguration von hoher Gleichmäßigkeit.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die zugehörige Zeichnung zeigt in Figur 1 eine erfindungsgemäße Einrichtung in einer schematischen Schnittdarstellung.
25

Figur 2 zeigt einen horizontalen Schnitt oberhalb der Leitschaukeln 11 gemäß Figur 1.

Im Ausführungsbeispiel sollen Samenkörner von relativ unterschiedlicher Größe und unterschiedlich ausgebildeter Form mit einer Hüllschicht beschichtet, parallel dazu
30 angetrocknet und nachfolgend endgetrocknet werden.

Die Samenkörner, im Beispiel als Kerne bezeichnet, können in äquivalenter Weise auch Güter der chemischen Industrie, der Lebensmittel- oder Futtermittelindustrie, der Agrartechnik, der Pharmazie o. ä. Industriezweigen sein.

5 Die erfindungsgemäße Einrichtung in der Ausbildung nach Anspruch 2 besteht aus einer Rotorkammer 1 mit einem unteren Gehäuse 2, in dem zentrisch in einer vertikalen Rotorachse 3 ein teilweise kegelförmig ausgebildeter Rotor 4 angeordnet ist.

10 Der zentrische Teil des Rotors 4 ist mit einer zentrischen Rotorhülse 23 abgedeckt. Der radial anschließende Abschnitt 24 ist horizontal ausgebildet. Etwa in der Mitte des Radius beginnt ein Kegelmantel 22 mit einem Neigungswinkel von 50° zur Rotorachse 3.

15 Erfindungsgemäß ist im Ausführungsbeispiel der gesamte Kegelmantel 22 aus einem Lochblech mit Löchern von 0,8 Millimeter Durchmesser gefertigt.

Der obere Rand 5 des Rotors 4 reicht bis dicht an die innere Wandung 6 des unteren Gehäuses 2 heran.

20 Ein elektromotorischer Antrieb 7 für den Rotor 4 befindet sich unterhalb des unteren Gehäuses 2.

Der obere Rand 5 des Rotors 4 und die obere Kante des unteren Gehäuses 2 liegen im wesentlichen in einer Ebene 9. Oberhalb dieser Ebene 9 ist ein Leitschaufelring 10
25 angeordnet, wie er in Figur 2 in der Draufsicht (Schnitt oberhalb der Leitschaufeln 11 gemäß Figur 1) näher dargestellt ist. Zur besseren Übersichtlichkeit sind in Figur 1 nur zwei Leitschaufeln 11 angedeutet.

Oberhalb des Leitschaufelringes 10 befindet sich das obere
30 Gehäuse 12, welches die Rotorkammer 1 nach oben

abschließt. Im oberen Gehäuse 12 befinden sich eine Zuführungsöffnung 13 für die zu beschichtenden Kerne, eine Zuführung 14 für ein trockenes Ausgangsmaterial und eine zentrische Zuführung 15 für ein flüssiges Bindemittel.

- 5 Im Beispiel sind (Figur 2), bei einem Durchmesser des Leitschaufelringes 10 von ca. 1500 mm, sechs Leitschaufeln 11 angeordnet. Die Leitschaufeln 11 haben etwa die Höhe des Leitschaufelringes 10, wobei die äußere Kante 17 stufen- und kantenfrei an die innere Wandung 16 des
10 Leitschaufelringes 10 angeformt, d. h. in der praktischen Ausführung angeschweißt und verschliffen, sind.

- Die Leitschaufeln 11 weisen im Beispiel die Form eines Segmentes einer Spirale auf, wobei die äußere Kante 17 der polferne Punkt und die innere Kante 18 der polnahe Punkt
15 des Segmentes der Spirale sind. Dabei erfüllt die Anforderung der Spirale an die innere Wandung 6 im wesentlichen die theoretische Forderung, dass die äußeren Enden der Leitschaufeln 11 in Drehrichtung des Rotors 4 aus dem Kreis der inneren Wandung 6 der Rotorkammer 1 derart
20 heraustreten, dass die Tangenten der inneren Wandung 6 und der Leitschaufeln 11 am Berührungspunkt im wesentlichen die gleiche Neigung aufweisen.

Die inneren Enden der Leitschaufeln 11, die Kanten 18, befinden sich etwa im mittleren Teil des Rotorradius.

- 25 Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die vertikale Linie 19 etwa in der Mitte der Leitschaufeln 11 eine leichte Schrägstellung gegenüber der Lotrechten aufweist, derart dass die untere Kante 20 der Leitschaufeln 11 in Drehrichtung des Rotors 4 weiter ausgeformt ist als die
30 obere Kante 21.

Zum Zwecke der Ausschleusung des fertigen Produktes aus der Rotorkammer 1 befindet sich in einer Leitschaufel 11

eine Ausschleusungsöffnung, die in der Verfahrensphase der Beschichtung und Endtrocknung durch eine Klappe 25 kanten- und spaltfrei verschlossen ist. Die Klappe 25 kann um den Drehpunkt 26 geschwenkt werden, wodurch die Ausschleu-
5 sungsöffnung freigegeben wird.

Die erfindungsgemäße Einrichtung soll nachfolgend unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens in der Funktion näher beschrieben werden.

Wie bereits erwähnt, sollen Samenkörner gleichmäßig mit
10 einer Hüllschicht beschichtet werden, so dass ein schüttfähiges Produkt mit einer gleichmäßigen sphärischen äußeren Form gebildet wird. Parallel und anschließend an diese Beschichtung sollen die beschichteten Samenkörner getrocknet werden.

15 Die Hüllschicht wird aus einem pulverförmigen Ausgangsmaterial und einem flüssigen Bindemittel aufgebaut.

Die Einbringung der zu beschichtenden Kerne in die Rotorkammer 1 erfolgt bei laufendem Rotor 4 im Ausführungsbeispiel chargenweise über die Zuführungsöffnung 13. Unmittelbar nach dem Auftreffen der Kerne auf dem Rotor 4
20 werden diese in eine radial-tangentiale und durch den Kegelmantel 22 im äußeren Rotorabschnitt zunehmend in eine vertikal-tangentiale Bewegungsrichtung versetzt.

Die Ausgangsstoffe zum Aufbau der Hüllschicht werden in
25 der Folge langsam und parallel über die Zuführungen 14 bzw. 15 in die Rotorkammer 1 den Kernen zugeführt. Dabei wird über die Zuführung 14 im Ausführungsbeispiel pulverförmige Cellulose und über die zentrische Zuführung 15 flüssige Methylcellulose als Bindemittel eingebracht. Die
30 Zuführung 14 ist schaufelartig ausgebildet, wodurch die pulverförmige Cellulose linienartig oberhalb des Rotors 4 auf die sich in Umwälzung befindlichen Kerne aufgebracht wird.

Die zentrische Zuführung 15 weist eine zentrisch rotierende Schleuderscheibe auf, die als Bindemittel eingesetzte Methylcellulose kreisringförmig auf die Kerne verteilt. Durch Veränderung der Drehzahl der Schleuderscheibe, z. B. eine sinusförmige Drehzahländerung, kann die praktische Auftrefffläche wesentlich vergrößert werden.

Unterhalb des Rotors 4 wird bereits vor dem Einbringen der Kerne über die beiden Gaseinlässe 8 ein Trockengas einge-
10 leitet. Dieses Trockengas durchströmt das Lochblech des Kegelmantels 22 sowie den Ringspalt zwischen dem oberen Rand 5 des Rotors 4 und der inneren Wandung 6 des unteren Gehäuses 2. Der Strom des Trockengases wird derart geregelt, dass die einzelnen Kerne, ohne wie nachfolgend mit
15 einer Beschichtung, nicht aufgewirbelt werden, sondern das Trocknungsgas umströmt nur gleichmäßig intensiv durch das umwälzende Produkt. Das Produkt wird dabei leicht angehoben, so dass die Umwälzung mit außerordentlich geringer Oberflächenbelastung erfolgt. Die spezifische Art, wie das
20 Trocknungsgas das Produkt umströmt ermöglicht dabei auch eine sehr wirksame Trocknung.

Das Produkt wird dann in einer besonders schonenden und wirksamen Weise bereits während der Herstellung des Produktes angetrocknet und später nach Abschluss der
25 Herstellung des Produktes bis zu einem definierten Feuchtgrad endgetrocknet.

Durch die zentrische Rotorhülse 23 und den radial anschließenden horizontalen Abschnitt 24 des Rotors 4 wird gesichert, dass an jeder Stelle des Rotors die Fliehkraft
30 stets größer ist als die Adhäsionskräfte der Ausgangsstoffe bzw. bereits teilbeschichtete Kerne untereinander und zum Rotor 4.

Wenn die Rotorhülse 23 nicht vorhanden ist, kann die Rotationskraft im Zentrum des Rotors 4 theoretisch den Wert Null haben und es kann zum Zusammenbacken von teilbeschichteten Kernen kommen.

- 5 Die Drehzahl des Rotors 4 wird so gewählt, dass die Kerne durch die kinetische Energie über den oberen Rand 5 des Rotors 4 hinaus bis in den Leitschaufelring 10 bewegt werden. Die Kerne bzw. die teilbeschichteten Kerne gelangen dabei in den Wirkungsbereich der Leitschaufeln 11 und
10 rollen in der Folge schlag- und stoßfrei an der inneren Oberfläche der Leitschaufeln 11 entlang, wobei die vertikal-tangentiale Bewegungsrichtung der Kerne beim Eintritt in den Wirkungsbereich der Leitschaufeln 11 im wesentlichen umgelenkt und gleichzeitig mit einer zentrischen
15 Richtung überlagert wird. Nach dem Verlassen der Leitschaufeln 11 fallen die Kerne wieder in den Rotor 4, gelangen erneut in den Einfluss des Rotors 4 und der Kreislauf beginnt erneut.

- Durch diese erfindungsgemäße Verfahrensführung gemäß
20 Anspruch 2 in der spezifischen erfindungsgemäßen Einrichtung kommt es zu einer außerordentlich gleichmäßigen, intensiven Umwälzung der Kerne, wobei das Trockengas die Kerne gleichzeitig und allseitig umströmt. Die Kerne wälzen sich an der Einrichtung aber auch untereinander ab.
- 25 Entgegen der Lösungen nach dem Stand der Technik kommen die Kerne im gesamten Umwälzprozess mit keinen Flächen oder Kanten von Einbauteilen in eine Stoß- oder Schlagberührung.

- Die Bewegung der Kerne variiert natürlich sehr stark, je
30 nachdem, ob die Kerne im unteren Bereich der Leitschaufeln oder mehr im oberen Bereich umgewälzt werden. Der grundsätzliche Bewegungsablauf bleibt jedoch stets der gleiche.

Nach Erreichen der technologisch erforderlichen Parameter wird die Zufuhr der Ausgangsstoffe beendet. Der Prozess der Umwälzung wird unter Einwirkung des Trockengases weiter fortgesetzt, bis die Hüllschicht den erforderlichen Trocknungsgrad aufweist.

Die Einrichtung kann unter Anwendung der Lösungen nach den Unteransprüchen und alternativer Ausbildungen nach dem Stand der Technik noch in einem relativ weiten Umfang variiert werden. So liegt es selbstverständlich im Schutzbereich der Erfindung, wenn das Produkt, nachdem es in einem vorherigen Prozess, z. B. in einer anderen Einrichtung, bereits mit einer Schicht ummantelt wurde und in der vorliegenden Einrichtung ausschließlich getrocknet wird. Dabei können auch spezifische und/oder erwärmte Trocknungsgase eingesetzt werden.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

1	Rotorkammer	2	unteres Gehäuse
3	vertikale Rotorachse	4	Rotor
5	oberer Rand	6	innere Wandung
7	elektromotorischer Antrieb	8	Gaseinlass
9	Ebene	10	Leitschaufelring
11	Leitschaufel	12	oberes Gehäuse
13	Zuführungsöffnung	14	Zuführung
15	zentrische Zuführung	16	innere Wandung
17	äußere Kante	18	innere Kante
19	vertikale Linie	20	untere Kante
21	obere Kante	22	Kegelmantel
23	zentrische Rotorhülse	24	horizontaler Abschnitt
25	Klappe	26	Drehpunkt
27	Konus	28	
29		30	

Ansprüche

1. Einrichtung zur Trocknung schüttfähiger Produkte mit einer Rotorkammer (1), in der ein Rotor (2) mit vertikaler Rotorachse (3) angeordnet ist, wobei der Rotor (2) eine zentrische horizontale Fläche und mindestens in seinem radial äußeren Drittel einen Kegelmantel (22) aufweist, der zur Rotationsachse (3) um 20° bis 70° geneigt ist, derart dass sich die Stirnfläche des Kegelmantels (22) mit dem größeren Durchmesser oben befindet, und der Kegelmantel (22) mindestens teilweise flächige Gasdurchlässe in Form von Lochungen oder Sieben aufweist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb des Rotors (2) im Bereich der Wandung der Rotorkammer (1) Leitschaufeln (11) angeordnet sind, die statisch an der inneren Wandung (6) der Rotorkammer (1) angeordnet sind und im Querschnitt zur Rotorachse (3) im wesentlichen die Form eines Segmentes eines Kreises oder einer Spirale aufweisen, deren äußere Enden in Drehrichtung des Rotors (4) aus dem Kreis der inneren Wandung (6) der Rotorkammer (1) heraustreten, wobei die Tangenten der inneren Wandung (6) und der Leitschaufeln (11) am Berührungspunkt im wesentlichen die gleiche Neigung aufweisen, und deren innere Enden etwa im mittleren Teil des Rotorradius liegen, derart dass das umwälzende Produkt, welches unter dem Einfluss der kinetischen Energie den Rotor (4) verlässt, an der Innenseite der Leitschaufeln (11) abrollt und in den Rotor (4) zurückfällt.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitschaufeln (11) einen Verstellmechanismus aufweisen, mit dem die Form des Segmentes des Kreises bzw. der Spirale verändert werden kann.

4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor (2) in der Rotorkammer (1) austauschbar angeordnet ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lochungen oder Siebe unterschiedliche Lochdurchmesser bzw. unterschiedliches Siebgewebe aufweisen.
6. Verfahren zur Anwendung einer Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zur Trocknung schüttfähiger Produkte.

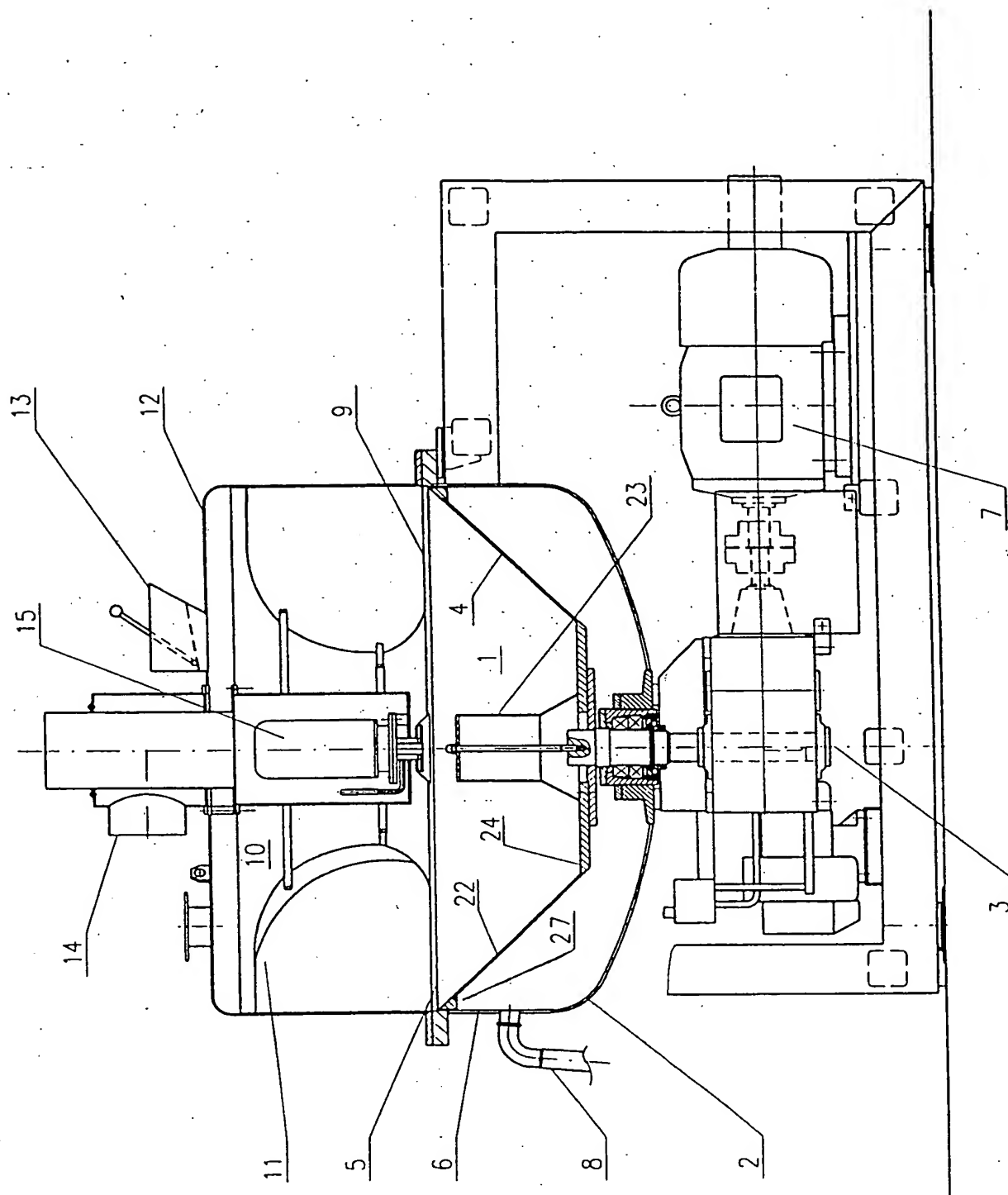


Fig. 1

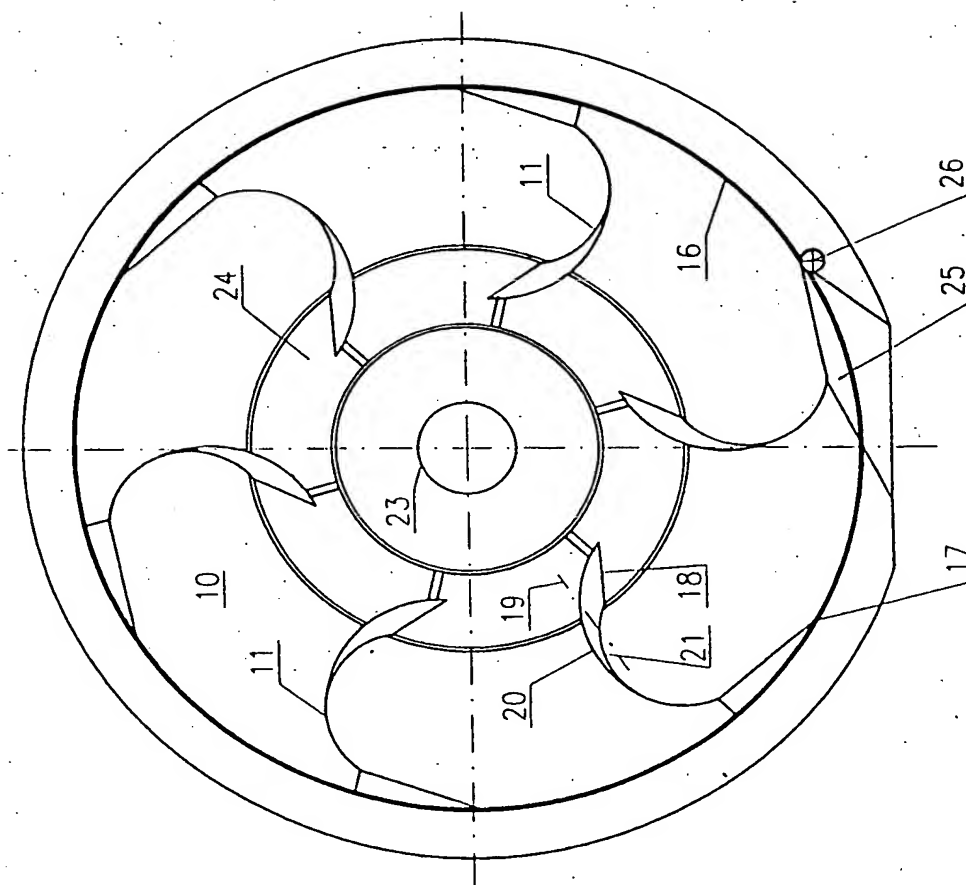


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/03095

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01F9/10 A01C1/06 A23B9/14 B01J8/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01F A01C A23B B01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 32 22 890 A (KAWASAKI HEAVY IND LTD) 5 January 1983 (1983-01-05) page 11, paragraph 4 page 14, line 24-30; figures 2,4	1,2
X	DE 37 05 343 A (MAGYAR TUDOMANYOS AKADEMIA) 24 September 1987 (1987-09-24) figures 3,4	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 05, 30 June 1995 (1995-06-30) & JP 07 047261 A (HOSOKAWA MICRON CORP), 21 February 1995 (1995-02-21) abstract; figures 1,9	1
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2000

Date of mailing of the international search report

29/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hoffmann, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. J. Application No
PCT/DE 99/03095

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 19 38 797 A (TAGEDA CHEM. IND.) 11 February 1971 (1971-02-11) page 12, paragraph 3 -page 13, paragraph 2; figure 1 ---	1
A	DE 33 37 830 A (FREUNT IND CO LTD) 19 April 1984 (1984-04-19) figures 2,3,6,10 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 039 (C-151), 17 February 1983 (1983-02-17) & JP 57 190643 A (FUJI PAUDARU KK), 24 November 1982 (1982-11-24) abstract ---	1
A	US 4 724 794 A (ITOH YOSHIHIRO) 16 February 1988 (1988-02-16) figures 1-3 ---	1
A	DE 44 11 058 A (NIKLAS WILLY GMBH) 5 October 1995 (1995-10-05) abstract; figures 2-4 ---	2
A	US 4 504 020 A (NISHIDA TOYOMI ET AL) 12 March 1985 (1985-03-12) abstract; figures 2,4 ---	2
A	US 4 063 715 A (FELKER PAUL J ET AL) 20 December 1977 (1977-12-20) abstract -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03095

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3222890	A	05-01-1983	JP 1354759 C	24-12-1986
			JP 57209649 A	23-12-1982
			JP 61019307 B	16-05-1986
			JP 1318250 C	29-05-1986
			JP 58003650 A	10-01-1983
			JP 60043776 B	30-09-1985
			DK 275182 A	21-12-1982
			FR 2507925 A	24-12-1982
			GB 2100618 A,B	06-01-1983
			US 4504020 A	12-03-1985
DE 3705343	A	24-09-1987	HU 45701 A	29-08-1988
			FR 2598332 A	13-11-1987
JP 07047261	A	21-02-1995	NONE	
DE 1938797	A	11-02-1971	GB 1226068 A	24-03-1971
DE 3337830	A	19-04-1984	JP 1394377 C	11-08-1987
			JP 59073036 A	25-04-1984
			JP 61008735 B	17-03-1986
			JP 59127638 A	23-07-1984
			JP 61008736 B	17-03-1986
			AU 2025383 A	03-05-1984
			BE 898014 A	15-02-1984
			CA 1228982 A	10-11-1987
			CH 659196 A	15-01-1987
			DK 474283 A	19-04-1984
			ES 526534 A	16-08-1984
			FR 2534488 A	20-04-1984
			GB 2132128 A,B	04-07-1984
			GB 2168287 A,B	18-06-1986
			IT 1172348 B	18-06-1987
			NL 8303584 A	16-05-1984
			SE 8305671 A	19-04-1984
			US 4623098 A	18-11-1986
JP 57190643	A	24-11-1982	JP 1627920 C	20-12-1991
			JP 59021651 B	21-05-1984
US 4724794	A	16-02-1988	NONE	
DE 4411058	A	05-10-1995	NONE	
US 4504020	A	12-03-1985	JP 1354759 C	24-12-1986
			JP 57209649 A	23-12-1982
			JP 61019307 B	16-05-1986
			JP 1318250 C	29-05-1986
			JP 58003650 A	10-01-1983
			JP 60043776 B	30-09-1985
			DE 3222890 A	05-01-1983
			DK 275182 A	21-12-1982
			FR 2507925 A	24-12-1982
			GB 2100618 A,B	06-01-1983
US 4063715	A	20-12-1977	NONE	

PCT/DE 99/03095

IPK 7 B01F9/10 A01C1/06 A23B9/14 B01J8/24

IPK 7: B01F A01C A23B B01J

Hoffmann, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 99/03095

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3222890 A	05-01-1983	JP 1354759 C	24-12-1986
		JP 57209649 A	23-12-1982
		JP 61019307 B	16-05-1986
		JP 1318250 C	29-05-1986
		JP 58003650 A	10-01-1983
		JP 60043776 B	30-09-1985
		DK 275182 A	21-12-1982
		FR 2507925 A	24-12-1982
		GB 2100618 A,B	06-01-1983
		US 4504020 A	12-03-1985
DE 3705343 A	24-09-1987	HU 45701 A	29-08-1988
		FR 2598332 A	13-11-1987
JP 07047261 A	21-02-1995	KEINE	
DE 1938797 A	11-02-1971	GB 1226068 A	24-03-1971
DE 3337830 A	19-04-1984	JP 1394377 C	11-08-1987
		JP 59073036 A	25-04-1984
		JP 61008735 B	17-03-1986
		JP 59127638 A	23-07-1984
		JP 61008736 B	17-03-1986
		AU 2025383 A	03-05-1984
		BE 898014 A	15-02-1984
		CA 1228982 A	10-11-1987
		CH 659196 A	15-01-1987
		DK 474283 A	19-04-1984
		ES 526534 A	16-08-1984
		FR 2534488 A	20-04-1984
		GB 2132128 A,B	04-07-1984
		GB 2168287 A,B	18-06-1986
		IT 1172348 B	18-06-1987
		NL 8303584 A	16-05-1984
		SE 8305671 A	19-04-1984
		US 4623098 A	18-11-1986
JP 57190643 A	24-11-1982	JP 1627920 C	20-12-1991
		JP 59021651 B	21-05-1984
US 4724794 A	16-02-1988	KEINE	
DE 4411058 A	05-10-1995	KEINE	
US 4504020 A	12-03-1985	JP 1354759 C	24-12-1986
		JP 57209649 A	23-12-1982
		JP 61019307 B	16-05-1986
		JP 1318250 C	29-05-1986
		JP 58003650 A	10-01-1983
		JP 60043776 B	30-09-1985
		DE 3222890 A	05-01-1983
		DK 275182 A	21-12-1982
		FR 2507925 A	24-12-1982
		GB 2100618 A,B	06-01-1983
US 4063715 A	20-12-1977	KEINE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03095

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 19 38 797 A (TAGEDA CHEM. IND.) 11. Februar 1971 (1971-02-11) Seite 12, Absatz 3 -Seite 13, Absatz 2; Abbildung 1	1
A	DE 33 37 830 A (FREUNT IND CO LTD) 19. April 1984 (1984-04-19) Abbildungen 2,3,6,10	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 039 (C-151), 17. Februar 1983 (1983-02-17) & JP 57 190643 A (FUJI PAUDARU KK), 24. November 1982 (1982-11-24) Zusammenfassung	1
A	US 4 724 794 A (ITOH YOSHIHIRO) 16. Februar 1988 (1988-02-16) Abbildungen 1-3	1
A	DE 44 11 058 A (NIKLAS WILLY GMBH) 5. Oktober 1995 (1995-10-05) Zusammenfassung; Abbildungen 2-4	2
A	US 4 504 020 A (NISHIDA TOYOMI ET AL) 12. März 1985 (1985-03-12) Zusammenfassung; Abbildungen 2,4	2
A	US 4 063 715 A (FELKER PAUL J ET AL) 20. Dezember 1977 (1977-12-20) Zusammenfassung	2